

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-288874

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl. G11B 21/21

(21)Application number : 08-306210

(71)Applicant : HUTCHINSON TECHNOL INC

(22)Date of filing : 18.11.1996

(72)Inventor : RYAN A JAGENSON

REID C DANIELSON

BRETT D LEAN

MARK S LEVANTOVSKIJ

(30)Priority

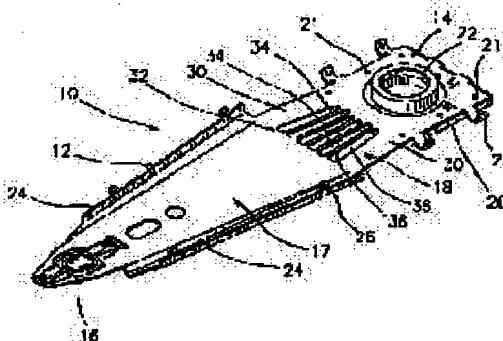
Priority number : 95 558446 Priority date : 16.11.1995 Priority country : US

**(54) MAGNETIC HEAD SUSPENSION AND SUSPENSION LOAD ADJUSTING METHOD FOR ADJUSTING FLOATING HEIGHT OF MAGNETIC HEAD**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively and accurately adjust the gram load of a head suspension in a head stack assembly.

**SOLUTION:** In the head suspension 10, by which a reading/writing head is supported on the upper side of the disk, a load beam 16 having a rigid area 17, base end part and tip part, a base 14 on this base end part and a deflection part 16 on the tip part are provided, then a spring area 18 is arranged between the base and the rigid area. A pair of arms 30 forming a notched part 32 while being extendedly provided between the base and the rigid area, and plural load adjusting fillets 34 extendedly provided across the notched part 32 between the base and the rigid area are furnished on the spring area 18. The gram load of the suspension is increased or decreased with the contraction due to the cutting or irradiation of the fillets 34 by a laser beam, and the adjustment is executed in such a manner that the fillets of the suspension in the disk stack assembly is irradiated by the laser beam with an optical fiber.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

This Page Blank (uspto)

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-288874

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G11B 21/21

識別記号 庁内整理番号

FI  
G11B 21/21

技術表示箇所

F  
C

審査請求 未請求 請求項の数10

OL

(全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-306210

(22) 出願日 平成8年(1996)11月18日

(31) 優先権主張番号 558446

(32) 優先日 1995年11月16日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 594193379

ハッチンソン テクノロジー インコーポ  
レイテッド

Hutchinson Technolo  
gy Incorporated

アメリカ合衆国, ミネソタ 55350-9784,  
ハッチンソン, ウェスト ハイランド パ  
ーク 40,

(72) 発明者 ライアン エイ. ジャーゲンソン

アメリカ合衆国 ミネソタ 55350 ハッ  
チンソンスカイビュー レイン 20816

(74) 代理人 弁理士 尊 経夫 (外2名)

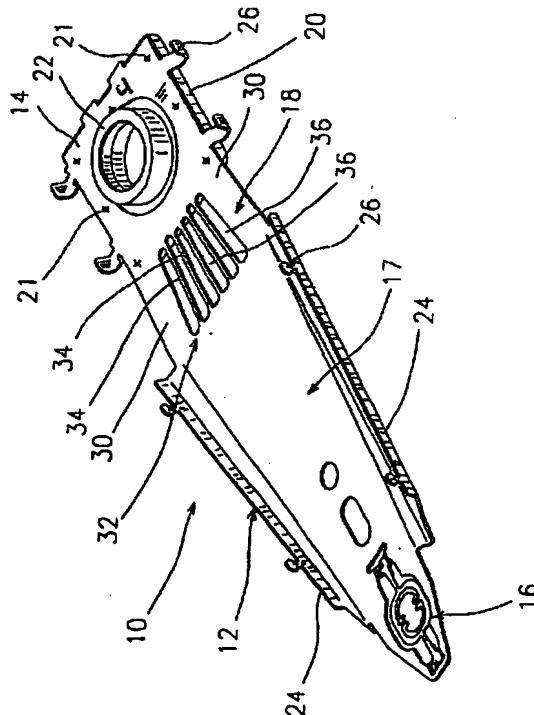
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドサスペンション及び磁気ヘッドの浮動高さを調整するためのサスペンション負荷調整方法

## (57) 【要約】

【課題】 ヘッドスタックアセンブリ内で効果的かつ正確にヘッドサスペンションのグラム負荷調整すること。

【解決手段】 読み取り／書き込みヘッドをディスクの上方に支持するヘッドサスペンション10であって、剛性領域17、基端部、及び先端部を有する負荷ビーム16と、その基端部にベース14を、先端部にたわみ部16を備え、ベースと剛性領域との間にばね領域18が配置される。ばね領域18には、ベースと剛性領域との間に延在して切り欠き部32を形成している一対のアーム30と、ベースと剛性領域との間で切り欠き部32を横切って延在している複数の負荷調整フレット34とを備える。レーザ光線によるフレット34の切断または照射による収縮により、サスペンションのグラム負荷を増減でき、その調整は、ディスクスタックアセンブリ内のサスペンションのフレットに光ファイバでレーザ光線を照射して行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクチュエータアームからある負荷をかけて読み取り／書き込みヘッドを記録媒体の上方に支持するヘッドサスペンションであって、

剛性領域、基端部、及び先端部を有する負荷ビームと、負荷ビームの基端部に設けた取付け領域と、負荷ビームの先端部に設けたたわみ部と、負荷ビームの取付け領域と剛性領域との間のばね領域とを有しており、ばね領域には、

前記取付け領域と剛性領域との間に延在して切り欠き部を形成する一対のアームと、前記取付け領域と剛性領域との間の切り欠き部を横切って延在している1つまたは複数の負荷調整フレットとを備えていることを特徴とするサスペンション。

【請求項2】 奇数の負荷調整フレットが切り欠き部を横切って延在し、負荷ビームの長手方向中心軸線に対して対称的に配置されていることを特徴とする請求項1記載のサスペンション。

【請求項3】 負荷調整フレットは、細長い部材であることを特徴とする請求項1記載のサスペンション。

【請求項4】 アームの幅は、フレットの幅より広いことを特徴とする請求項1記載のサスペンション。

【請求項5】 フレットは、ほぼ同じ寸法であることを特徴とする請求項1記載のサスペンション。

【請求項6】 フレットの1つまたは複数に熱を加えてそのフレットを収縮させる段階を有している、請求項1記載のサスペンションの負荷を増加させる方法。

【請求項7】 中央フレット及び中央フレットに対して対称的に配置されたフレットの両方またはいずれか一方に熱を加えてそのフレットを収縮させる段階を有していることを特徴とする請求項2記載のサスペンションの負荷を増加させる方法。

【請求項8】 フレットの1つまたは複数に熱を加えてそのフレットを収縮させる段階を有していることを特徴とする請求項1記載のサスペンションの負荷を減少させる方法。

【請求項9】 フレットの切断は、フレットに熱を加える段階を有していることを特徴とする請求項8記載の方法。

【請求項10】 回転可能に互いに離設された1つまたは複数のディスクと、磁気ヘッドを磁気ディスクの上方に支持する複数のアクチュエータアーム及びヘッドサスペンションアセンブリを含むヘッドスタックアセンブリとを備えた形式の磁気ディスクドライブアセンブリにおいて、磁気ヘッドの浮動高さを調整する方法であって、磁気ディスクを回転させる段階と、サスペンションアセンブリの磁気ヘッドの浮動高さを測定する段階と、

浮動高さが所定の許容範囲から外れている場合、ヘッドサスペンションアセンブリのばね領域に光ファイバで光

を照射してサスペンションアセンブリの負荷を調整する段階とを有していることを特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気ディスクドライブ用のヘッドサスペンション、及びサスペンションのグラム負荷を調整する方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】 ヘッドサスペンションは、読み取り／書き込み磁気ヘッドを回転中の磁気ディスクに近接した位置に支持するために磁気ディスクドライブに一般的に使用されている。

【0003】 ブレーザ(Blaeser) 他の米国特許第 5, 19 8, 945号に開示されているような公知で広く使用されているワトラス(Watrous) 形サスペンションは、基端部に取付け領域すなわちベースプレートを、先端部にたわみ部を、たわみ部に隣接して比較的剛性の領域を、またベースプレートと剛性領域との間にばね領域を備えた負荷ビームを設けている。たわみ部には、磁気ヘッドを設けた空気軸受スライダが取り付けられている。負荷ビーム及びたわみ部は、一般的に薄いステンレス鋼板のエッチング及び成形加工によって製造される。次に、スライダがたわみ部に接着される。

【0004】 ディスクドライブの作動中に、一般的にスライダは回転ディスクに接触しない。むしろ、ディスクと共に回転している空気の流れによって、スライダがディスクの上方の「浮動高さ」として知られる顕微鏡的距離の位置で浮動する。スライダで発生する空気軸受力に対抗して適当な浮動高さを維持するため、サスペンションは、グラム負荷として知られている力でスライダをディスクの方へ押し付けている。

【0005】 グラム負荷は、サスペンションの製造作業中に形成される。サスペンションのグラム負荷を調整する技術は公知であり、例えば、ショーンズ(Schones) 他の米国特許第 5, 297, 413号に開示されている。この1つの一般的なグラム負荷調整技術では、グラム負荷を増加(すなわちアップグラム)または減少(すなわちダウングラム)させるためにサスペンションのばね領域を機械的に曲げる。「光調整」と呼ばれる別の技術では、ばね領域に熱を加える。熱がばね領域の機械的応力を除去して、グラム負荷を減少させる。サスペンションの製造中に、グラム負荷は適当な浮動高さを与えるための所定の許容範囲に調整される。過大な浮動高さではヘッドのディスクに対するデータの読み取り及び書き込み能力を低下させる可能性がある一方、浮動高さが不十分であると、ヘッドがディスクに衝突して、ディスクまたはヘッドが破損する可能性がある。

【0006】 サスペンションを製造してグラム負荷の調整を行った後、スライダをたわみ部に、一般的に手動で接着することによって、ヘッドサスペンションアセン

リが形成される。ヘッドサスペンションアセンブリを、回転アクチュエータ軸から延出したアクチュエータアームに取り付けることによって、ヘッドスタックアセンブリが形成される。次に、ヘッドスタックアセンブリを磁気ディスクの積層体に、サスペンションがディスク間に延出するようにして取り付け。

【0007】浮動高さを測定する器具及び技術は公知である。磁気拘束型ヘッドによって生じる読み取り信号強さは、ヘッドと磁気ディスクとの間の距離に比例する。従って、磁気拘束型ヘッドの浮動高さは、ディスク及び作動浮動位置の上を低速で摺動しているヘッドによって生じる信号強さの関数として決定できる。浮動高さを測定する別の方法では、浮動ヘッドによって発生するアコースティックエミッション（雑音レベル）を監視して、アコースティックエミッションレベルを浮動高さに相関させる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ディスクドライブの製造業者は、小型であるが記憶容量が大きいドライブを開発し続けている。記憶容量の増加は、1つには磁気ディスク上の情報トラックの密度を高めて（すなわちトラックの幅及び間隔の両方またはいずれか一方を狭くして）、小型化したスライダ及びヘッドを使用することによって達成される。これらの技術的進歩によって、浮動高さをより低く、また正確にすることが必要になる。

【0009】残念ながら、公知のサスペンション及び製造方法を用いて必要な浮動高さ許容度を達成することは、ますます困難になっている。サスペンションのグラム負荷の変動が、大部分の浮動高さ変動の原因であり、多くの要因の結果である。前述したように、サスペンショングラム負荷は、製造許容範囲内で変化するであろう。別の要因は、ディスクドライブアセンブリにおける積層許容誤差である。ヘッドサスペンションアセンブリは精密な部品であり、ヘッドの接着中のこれらの部品の物理的な取り扱いやドライブのアセンブリ処理によってもサスペンショングラム負荷が変化する可能性がある。さらにディスクは狭い間隔で離設され、ディスク間にサスペンションが延出しているので、ディスクドライブアセンブリの製造後にサスペンショングラム負荷を、従って浮動高さを調整し直すことは困難である。

【0010】従って、効果的かつ正確にグラム負荷を調整できるサスペンションが継続的に必要とされている。また、商品として実用化できるようにするため、サスペンションは製造効率が比較的高くなければならない。ヘッドスタックアセンブリ内でグラム負荷調整することができるサスペンション及びそのようなグラム負荷調整を行う方法が特に望まれている。

【0011】このような事情に鑑みて、本発明は、ヘッドスタックアセンブリ内で効果的かつ正確にグラム負荷調整を可能にした磁気ヘッドサスペンションを提供する

ことを目的としている。または、本発明の他の目的は、そのグラム負荷を調整するための方法を提供することである。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は請求項に記載の構成を有しており、サスペンションの1つの発明の形態では、剛性領域と基端部及び先端部とを有する負荷ビームを設け、負荷ビームの基端部にベースを、先端部にたわみ部を備えている。負荷ビームのベースと剛性領域との間に、ばね領域が配置されている。ばね領域には、負荷ビームのベースと剛性領域との間に延在して切り欠き部を形成している一対のアー

ームと、切り欠き部を横切って延在している1つまたは複数の負荷調整フレットとが設けられている。

【0013】このフレットを切断することによって、サスペンショングラム負荷を減少させ、ヘッド浮動高さを高くすることができる。また、フレットに熱収縮を加えることによって、サスペンショングラム負荷を増加させ、ヘッド浮動高さを低くすることができる。これらのグラム負荷調整は、サスペンションがディスクスタックアセンブリ内にある状態で、光ファイバによってフレットに照射されるレーザ光線を用いて行うことができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明による磁気読み取り／書き込みヘッドサスペンション10全体が図1に示されている。図示のように、サスペンション10は、基端部に取付け領域すなわちベース14を、先端部にたわみ部16を、たわみ部に隣接して比較的剛性の領域17を、またベースと剛性領域との間にラジアスすなわちばね領域18を備えた負荷ビーム12を設けている。以下、に詳細に説明するばね領域18を除いて、サスペンション10は、いずれの公知すなわち従来型構造にすることもできる。

【0015】図示のサスペンション10（ばね領域18を除く）は、例えば米国、ミネソタ州、ハッチンソンのハッチンソン(Hutchinson)・テクノロジー・インコーポレーテッドが市販している型番1650のサスペンションである。

【0016】このサスペンション10は、ベース14に点21で溶接されたベースプレート20と、サスペンション10をディスクドライブアクチュエータアーム（図1には示されていない）に取り付けるためのスウェーじボス22とを備えている。たわみ部16は、負荷ビーム12の他の部分を形成しているものと同じ一体状の薄いステンレス鋼板からエッチング及び成形加工された一体状のジンバル形たわみ部である。

【0017】図1には示されていないが、磁気読み取り／書き込みヘッドを備えたスライダをたわみ部16に接着することによって、サスペンション10からヘッドジンバルアセンブリを形成することができる。一対の溝レ

ール24が、負荷ビーム12の両側に剛性領域17の長さ方向に沿って形成されている。レール24及びベース14から延出したタブ26によって、読み取り／書き込みヘッドから延出したリード線（図示せず）が位置決め、支持されている。

【0018】ばね領域18には、ベース14と剛性領域17との間において負荷ビーム12の外縁部に延在する一対の主ばねアーム30が設けられている。ばねアーム30間に切り欠き領域32が形成されている。複数の負荷調整フレット34がベース14と剛性領域17との間で切り欠き領域32を横切って延在して、切り欠き領域をスロット36に分割している。フレット34は、細長い部材であって、その幅はアーム30の幅に較べてかなり狭い。

【0019】図示の実施例では、ほぼ同じ寸法のフレット34が5個（すなわち奇数）設けられており、1つのフレットがサスペンションの長手方向中心軸線に沿って延在し、中央フレットの各側にそれぞれ2本のフレットが互いに等間隔に配置されている。図示の発明の形態におけるスロット36の幅は、フレット34の幅よりも広いが、アーム30の幅よりも狭い。スロット36をエッチングするため、サスペンション10の製造中に従来のエッチング技術を用いてフレット34を形成することができる。

【0020】図2は、磁気ディスクスタック52と、本発明によるヘッドサスペンション10を備えたヘッドスタックアセンブリ54とを含むディスクドライブアセンブリ50を示している。ディスクスタック52には、駆動モータ（図2には示されていない）によって回転するようにスピンドル（やはり図示せず）に互いに離して取り付けられた1枚または複数枚（図2に2枚が示されている）のディスク56が含まれる。ヘッドスタックアセンブリ54は、基端部をアクチュエータ軸60に取り付けた複数のアクチュエータアーム58を備えている。

【0021】サスペンション10のベースは、従来のようにしてすえ込みボス22によってアクチュエータアーム58の先端部に取り付けられている。磁気読み取り／書き込みヘッド（見えない）を備えたスライダ62が、各サスペンション10のたわみ部16に取り付けられている（最上層のサスペンションのスライダだけが図2に見える）。アクチュエータアーム58は、スペーサ61によって互いに間隔を置いて配置されて、それに取り付けられたサスペンション10がディスク56間に延出して、スライダ62及び磁気ヘッドをディスク表面に近接配置することができるようにしている。

【0022】ディスクドライブアセンブリ50内のサスペンション10のグラム負荷、従ってディスク54に対するスライダ62の浮動高さは、フレット34及びアーム30の両方またはいずれか一方に熱または他の放射エネルギーを加えることによって調整することができる。

【0023】図3は、ドライブアセンブリ50（すなわち積層状態）のサスペンション10に対してグラム負荷調整を行うために使用できる負荷調整システム70を示している。このシステム70は、サスペンション10に対してその製造中にグラム負荷調整を行うためにも使用することができる。図示のように、システム70には、浮動高さ測定装置72と、レーザ装置74と、マイクロプロセッサベースのコントローラ77とが設けられている。

10 【0024】浮動高さ測定装置72は、ヘッドスライダの所望の浮動高さを測定、または推測または決定できるいずれの市販の、または公知の器具でもよい。レーザ装置74は、市販のレーザ光源76と光ファイバ78とを備えている。光源76で発生したレーザ光は、光ファイバ78で送られて、ファイバの自由端部のチップ80から現れる。さらに、以下に詳細に説明するように、コントローラ77は、所望のグラム負荷変化を生じるようにして光源76を制御できるようにプログラムされている。

20 【0025】サスペンション10のテスト及びここに説明したグラム負荷調整処理手順には、側部照射チップ80（例えば米国、ミネソタ州、セント・ポールのSDLまたは3M製）を備えた光ファイバ78に接続した10ワット連続波（CW）レーザダイオード光源76（例えば米国、カリフォルニア州、サン・ジョゼのSDLのSDL8110シリーズ）を使用した。図3には示されていないが、サスペンション10の放射エネルギーを加えるべき部分に近接するように光ファイバ78のチップ80を正確に配置するため、レーザ目標照射システムを用いることもできる。

30 【0026】ディスクドライブアセンブリ50のディスク54間に配置されたサスペンション10を積層状態で正確にグラム負荷調整できるようにするため、光ファイバ78、または少なくとも光ファイバのチップ80に近接した部分の直径を、サスペンションとディスクとの間の隙間より小さくする必要がある。それにより、光ファイバ78をディスク54間に挿入して、チップ80をレーザ光の照射を受けるフレット34またはアーム30に近接した位置に正確に配置することができる。図3には示されていないが、光ファイバ78のチップ80をディスクドライブアセンブリ50のサスペンション10に対して位置決めするための固定具を設けることができる。フレットにレーザ光を照射する正確度及び効率を高めるため、フレット34に拡大「目標」領域（図示せず）を設けることもできる。

40 【0027】負荷調整システム70は、サスペンション10のアップグラム（すなわちグラム負荷を増加させて浮動高さを低くする）及びサスペンションのダウングラム（すなわちグラム負荷を減少させて浮動高さを高くする）の両方に使用することができる。以下にさらに詳細



に説明するように、これらのグラム負荷調整は、熱を加えてサスペンション10の内部応力特性を変化させることによって行うことができる。従って、実行できるグラム負荷調整の範囲を最大にするため、負荷調整処理前にサスペンション10が受ける応力及び温度（応力及び温度履歴）を最適化する必要がある。

【0028】サスペンション10のダウングラムを行う場合、アーム30の一方、好ましくは両方にレーザ光を照射して、アームの応力除去を行うことができる。サスペンション10内の静的残留偏差の蓄積を最小限に抑えるため、両アーム30を対称的に応力除去することが好ましい。この応力除去処理は、サスペンション10がサスペンションの作動状態に対応した装填状態にある時にも実施することができる。コントローラ77は、アーム30に加えられる放射エネルギーの量とそれに対応したサスペンション10の浮動高さをなわちグラム負荷の変化との関係の特徴づけるアームダウングラム光調整データでプログラムされる。このエネルギー/グラム負荷の関係は、アーム30の質量、応力（例えば曲げ）履歴、温度履歴、寸法及び形状等の要因に応じて決まり、実験的に決定することができる。

【0029】アーム30に加えられるエネルギーの量は、アームに当たるレーザ光の強さ及びアームに光を照射する時間長さの両方またはいずれか一方を変化させることによって制御できる。1つの実施例では、コントローラ77は光源76から一定強さで出力させて、照射時間長さの関数として予想グラム負荷減少の特徴づけるアームダウングラム光調整データでプログラムされる。この形式の応力除去特性は、一般的に約 300° ~ 525° F (150° ~ 275° C) の温度でステンレス鋼に見られる。エネルギーは、サスペンション10の燃焼またはブラウニング（すなわち酸化による変色）を回避できるように加えなければならない。

【0030】サスペンション10はまた、1つまたは複数のフレット34を切断すなわち切り取ることによってダウングラムすることもできる。サスペンション10内の静的残留偏差の蓄積を最小限に抑えるため、フレット34はサスペンション10の長手方向中心軸線に対して対称的に切断することができる。例えば、サスペンション10をダウングラムするために奇数のフレット34を切り取る場合、切り取られるフレットの1つは中央フレットでなければならない。偶数のフレット34を切り取る時はいつも、中央フレットに対して等間隔の位置にあるフレットを切り取る必要がある。

【0031】サスペンション10がディスクドライブアセンブリ50内に取り付けられている間に、負荷調整システム70からの放射エネルギーを利用してフレット34を切り取るることができる。フレット34を切断するため、レーザ装置74を目視制御しながら作動させることができる。あるいは、コントローラ77を、フレット3

4を切り取るために必要なエネルギー量の特徴づけるフレット切断データでプログラムすることができる。フレット34の一部を気化させて破壊するために、単位面積当たり比較的大量のエネルギーを比較的短時間（一般的に1ミリ秒未満）加える。フレット34を切断するために必要なエネルギー量は、フレットの質量、寸法及び形状などの要因によって決まり、実験的に決定することができる。あるいは、サスペンション10がアセンブリ50内にはない場合、あるいはフレットに他の種類の切断工具を近づけることができる十分な隙間が得られる場合、フレット34を機械的に切断することができる。

【0032】サスペンション10をアップグラムするためには、システム70によって放射エネルギーを照射することによって1つまたは複数のフレット34を収縮させることができる。サスペンション10内の静的残留偏差の蓄積を最小限に抑えるため、フレット34はサスペンション10の長手方向中心軸線に対して対称的に収縮させることが好ましい。例えば、サスペンション10をアップグラムするために奇数のフレット34を熱収縮させる場合、収縮させるフレットの1つは中央フレットでなければならない。偶数のフレット34を熱収縮させる時はいつも、中央フレットに対して等間隔の位置にあるフレットを収縮させる必要がある。

【0033】コントローラ77は、フレット34に加えられるエネルギーの量とそれに対応したサスペンション10の浮動高さをなわちグラム負荷の変化との関係の特徴づけるフレットアップグラム光調整データでプログラムされる。このエネルギー/グラム負荷の関係は、フレット34の質量、応力履歴、温度履歴、寸法及び形状等の要因に応じて決まり、実験的に決定することができる。

【0034】フレット34に加えられるエネルギーの量は、フレットに当たるレーザ光の強さ及びフレットに光を照射する時間長さの両方またはいずれか一方を変化させることによって制御できる。1つの発明の形態では、コントローラ77は光源76から一定強さで出力させて、照射時間長さの関数として予想グラム負荷増加の特徴づけるフレットアップグラム光調整データでプログラムされる。この形式の熱収縮特性は、一般的に1200° F (650° C) 付近の温度でステンレス鋼に見られ、マルテンサイトとオーステナイトとの間の相転移が約1200° Fで生じる。これらの温度ではある程度の変色が発生するが、エネルギーは、サスペンション10の燃焼または褐変を最小限に抑えるように加えなければならない。

【0035】フレット34及びアーム30の寸法、形状及び質量やフレットの数は、サスペンション10の特性を意図された用途に最適化できるように選択することができる。例えば、サスペンション10のフレット34の数が多くなるほど、サスペンションを設計したグラム負荷全体に対して各フレットが担う割合が比較的小さくなるため、負荷調整中に得られる正確度（すなわち分解

能)が高くなる。また、アーム30をフレット34よりも大型にすることによって、サスペンションを設計したグラム負荷全体に対して比較的大きい割合を担うようにすることができ、フレット34の数及び寸法は、グラム負荷調整性の必要な範囲及び分解能が得られるように定められる。各フレット34は、完全な、すなわち切断されていない状態で所定のグラム負荷を、例えば約0.2グラムを担うように寸法を定めることができる。図1に示されているサスペンション10の発明の形態ではフレット34が同じ大きさであるが、広範囲の負荷調整を行うことができるように、非線形目盛り範囲の負荷(例えば対数負荷分布)を担うように異なった寸法にすることができる。

【0036】グラム負荷調整システム70の全体的作動はコントローラ77によって制御することができる。上記のグラム負荷調整データに加えて、コントローラ77は、サスペンション10の所望の浮動高さをすなわちグラム負荷、サスペンションの許容グラム負荷の仕様範囲、及び浮動高さをすなわちグラム負荷調整アルゴリズムを特徴づけるデータでもプログラムされる。コントローラ77は、ディスクドライブアセンブリ50がシステム70にインターフェースした後に負荷調整アルゴリズムの実行を開始する。ディスク80がその通常の作動速度で回転している間に、コントローラ77は装置72でサスペンション10及びそのスライダ62の対応ディスクに対するその時点での実浮動高さを測定する。

【0037】次に、測定された実浮動高さを所望の浮動高さ仕様範囲と比較する。測定浮動高さが仕様範囲に入っていれば、調整は必要なく、別のサスペンション10の浮動高さを測定する。測定浮動高さが仕様範囲から外れている場合、浮動高さを所望値に調整しようと、1つまたは複数のアーム30及びフレット34の両方またはいずれか一方に対して、アームダウングラム調整処理、フレットアップグラム調整処理またはフレット切断処理が実行される。グラム負荷調整の後、浮動高さを再度測定して、それが仕様範囲に入っているかを判断し、浮動高さが仕様範囲から外れている場合、上記の手順を繰り返す。次に、ディスクドライブアセンブリ51内のすべてサスペンション10のすべての実浮動高さが使用範囲に入るまで、これらの手順を各サスペンション10に対して繰り返す。

【0038】サスペンション10及びそれに関連したグラム負荷調整処理は大きな利点をもたらす。サスペンションのグラム負荷、従って浮動高さを効果的かつ正確に

調整することができる。これらの調整は、サスペンションがディスクスタックアセンブリ内にある状態でも実施することができ、それによってサスペンションのグラム負荷の、製造許容誤差、スタッキング許容誤差及び組み付けによる変化が補償される。正確な浮動高さ許容度を備えたディスクドライブアセンブリ、例えば50を製造できることによって、それに関連したドライブのデータ記憶容量を増加させることができる。この方法によって行われる浮動高さ調整はまた、安定して再現性がある。

10 【0039】以上に好適な発明の形態を参照しながら本発明を説明してきたが、本発明の特許請求の範囲内において様々な変更を加えることができることは理解されるであろう。

#### 【0040】

【発明の効果】本発明の磁気ヘッドサスペンションは、複数の負荷調整フレットを備えており、このフレットの1つまたは複数をレーザ光線で切断することによって、サスペンショングラム負荷を減少させることができる。また、レーザ光線を照射させてフレットを収縮させることによって、サスペンションのグラム負荷を増加させることができる。本発明の方法では、サスペンションがディスクスタックアセンブリ内にある状態で、光ファイバでレーザ光線をフレットに照射することによってグラム負荷調整を行うことができ、これにより、ディスク上の磁気ヘッドの浮動高さを容易に調整することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるヘッドサスペンションの斜視図である。

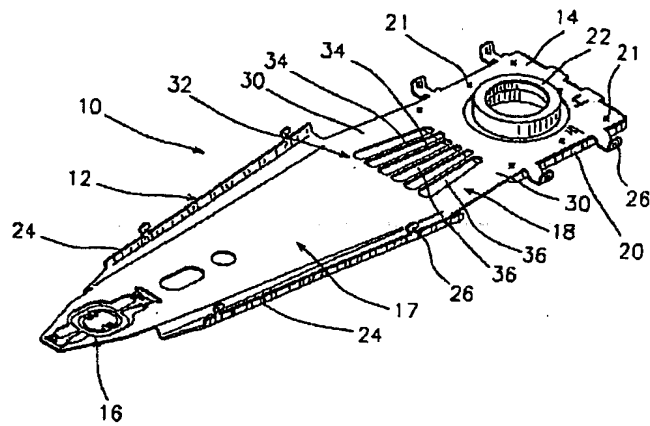
30 【図2】図1に示されている形式のサスペンションを含む部分的なディスクドライブアセンブリの説明図である。

【図3】図2に示されているディスクドライブアセンブリ内のサスペンションのグラム負荷及び浮動高さを調整するために使用できるシステムの説明図である。

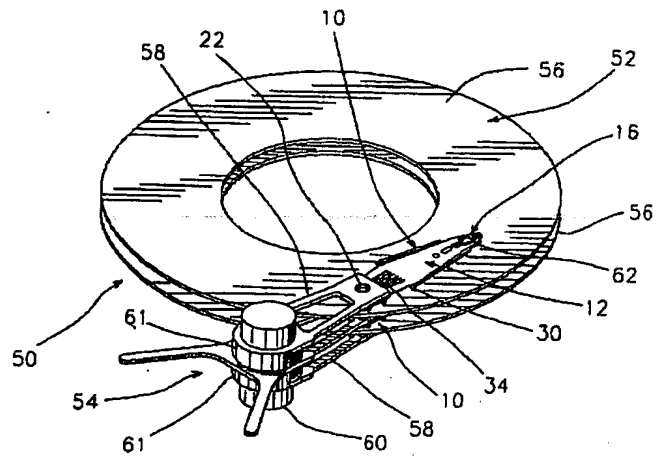
#### 【符号の説明】

- 10 磁気ヘッドサスペンション
- 12 負荷ビーム
- 14 ベース
- 16 たわみ部
- 17 剛性領域
- 18 ばね領域
- 30 ばねアーム
- 32 切り欠き部
- 34 フレット

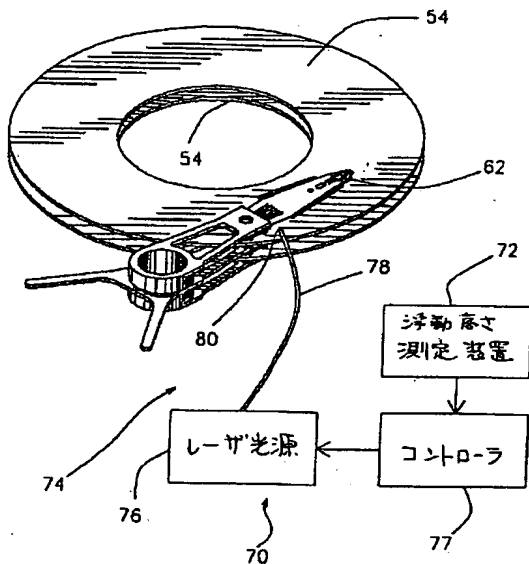
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 レイド シー. ダニエルソン  
アメリカ合衆国 ミネソタ 55321 コカ  
トー フォーティサード ストリート サ  
ウス ウェスト 15303

(72)発明者 ブレント ディー. リーン  
アメリカ合衆国 ミネソタ 55409 ミネ  
アポリスブライスデル アベニュー サウ  
ス 4255

(72)発明者 マーク エス. レバンドヴィスキー  
アメリカ合衆国 ミネソタ 55350 ハッ  
チンソンウェストウッド ロード 357

This Page Blank (uspto)